

PCT/JP 2004/009464

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28. 6. 2004

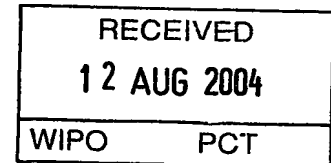
Rec'd PCT/PTO 08 FEB 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 9 3 1 5 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 9 3 1 5 4]



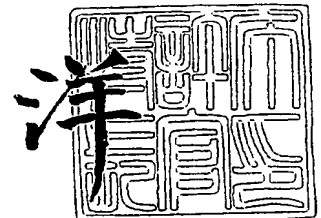
出 願 人 アンリツ株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



Best Available Copy

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 6 7 5 2 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 A000303221
【提出日】 平成15年 7月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G01J 11/00
【発明の名称】 光線路の障害探索方法
【請求項の数】 4
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 1 8 0 0 番地 アンリツ株式会社内
 【氏名】 清水 雅哉
【特許出願人】
 【識別番号】 000000572
 【氏名又は名称】 アンリツ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100058479
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鈴江 武彦
 【電話番号】 03-3502-3181
【選任した代理人】
 【識別番号】 100091351
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 河野 哲
【選任した代理人】
 【識別番号】 100088683
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100075672

【弁理士】

【氏名又は名称】 峰 隆司

【選任した代理人】

【識別番号】 100109830

【弁理士】

【氏名又は名称】 福原 淑弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105972

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 光線路の障害探索方法
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通信事業者の伝送装置から光分岐器を経由し、ユーザ光端末までを接続する光線路の障害を探索する、光線路の障害探索方法であって、

前記ユーザ光端末内の光線路の終端部を、前記ユーザ光端末内から取り外し、光パルス試験器を前記光線路の終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、

前記光パルス試験器から前記光線路の終端部を介して前記光線路に入射させる光の波長を、前記光線路でデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定する波長設定工程と、

前記光パルス試験器が波長設定工程により設定した波長の光を、前記光線路の終端部から入射させることにより、前記光線路の障害を検出する障害検出工程を含む光線路の障害探索方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光線路の障害探索方法において、

前記波長設定工程で設定する光の波長は、

0.3 μm 以上 1.3 μm 未満、又は 1.65 μm より大きく 2.0 μm 以下の何れか一方の範囲に含まれる値である光線路の障害探索方法。

【請求項 3】 通信事業者の伝送装置から光分岐器を経由し、ユーザ光端末までを接続する光線路の障害を探索する、光線路の障害探索方法であって、

前記ユーザ光端末内の光線路の終端部を、前記ユーザ光端末内から取り外し、光パルス試験器を前記光線路の終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、

前記光パルス試験器から前記光線路の終端部を介して前記光線路に入射させる光のピークレベルを所定レベル以下に抑えるように設定するピークレベル設定工程と、

光パルス試験器が前記ピークレベル設定工程によりピークレベルを設定した光を、前記光線路の終端部から入射させることにより、前記光線路の障害を検出する障害検出工程と

を含む光線路の障害探索方法。

【請求項 4】 通信事業者の伝送装置から光分岐器を経由し、ユーザ光端末

までを接続する光線路の障害を探索する、光線路の障害探索方法であって、

前記ユーザ光端末内の光線路の終端部を、前記ユーザ光端末内から取り外し、
光パルス試験器を前記光線路の終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、

前記光パルス試験器から前記光線路の終端部を介して前記光線路に入射させる
光の波長を、前記光線路でデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定す
る波長設定工程と、

前記光パルス試験器から前記光線路の終端部を介して前記光線路に入射させる
光のピークレベルを所定のレベル以下に抑えるように設定するピークレベル設定
工程と、

前記光パルス試験器が前記波長設定工程により波長が設定され、かつ、前記ピ
ークレベル設定工程によりピークレベルが設定された光を、前記光線路の終端部
から入射させることにより、前記光線路の障害を検出する障害検出工程と
を含む光線路の障害探索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝送装置から光分岐器（PON：Passive Optical Network）を
経由し、ユーザ光端末までに敷設された光線路の障害をユーザ光端末側から検出
する、光線路の障害探索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、PONを経由する光線路の障害探索方法としては、センタ局側から1.
65 μ mの波長を用いて光線路の障害の発生場所を特定する手法が開示されてい
る（非特許文献1参照）。

【0003】

【非特許文献1】

荒木則幸他4名、幹線の信頼性向上への実験、[online]、平成11年
6月、[平成15年6月30日検索]、インターネット<<http://www.accs.or.jp/report/405section.htm>>

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この種の光線路の障害探索方法は、光ファイバを提供する通信事業者側の所有するセンタ局から行う方法であるので、ユーザ光端末側から光ファイバの障害の発生場所を特定することが出来ない。

【0005】

また、F T T H (Fiber to the Home) 方式では、ユーザ光端末、及び光分岐器前後における光ファイバ同士の接続に、メカニカルスプライス工法が用いられているので、光ファイバの接続強度が融着した場合と比較して弱いという問題点がある。

【0006】

このため、ユーザ光端末内と、光分岐器との間に敷設された光ファイバーに障害が発生する可能性が高くなっている。

【0007】

さらに、一般的なF T T Hでは、光ファイバの敷設コストを低減する観点から、ユーザ光端末内と、光分岐器との間に敷設された光ファイバに、プラスチックケーブル被覆が用いられているので、光ファイバが曲げに弱く折れやすくなっている場所がユーザ光端末内と、光分岐器との間に存在するという問題点がある。

【0008】

今後、F T T H方式の需要が増加した場合に、この通信事業者側の所有するセンタ局から行う方法だけでは、ユーザ光端末内と、光分岐器との間で発生すると予測される障害によって引き起こされる通信障害に対応できなくなる可能性がある。

【0009】

このため、光ファイバを使用する通信事業者の間では、光ファイバの障害が発生した場合に、いち早く障害が発生した場所を特定する技術に対する要望が高まっている。

【0010】

そこで本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、各ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光ファイバの障害を、他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく、迅速に、各ユーザ光端末側から検出することを可能にする光線路の障害探索方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の主旨は、ユーザ光端末内における光線路の終端部に、光パルス試験器を接続し、この光パルス試験器で使用する光の波長の値を、光線路でデータ伝送に使用される波長の値と異なる値に設定すること、及び光パルスのピークレベルを所定のレベルに設定することの少なくとも一方により、ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光線路の障害を、他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく、ユーザ光端末側から迅速に検出することを可能にすることにある。

【0012】

なお、本明細書に記載のユーザ光端末は、光回線網終端装置と呼んでもよい。

【0013】

さて、以上のような本発明の主旨は、具体的には、以下のような手段を講じることにより実現される。

【0014】

第1の発明は、通信事業者の伝送装置から光分岐器を経由し、ユーザ光端末までを接続する光線路の障害を探索する、光線路の障害探索方法であって、ユーザ光端末内の光線路の終端部を、ユーザ光端末内から取り外し、光パルス試験器を光線路の終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光の波長を、光線路でデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定する波長設定工程と、光パルス試験器が波長設定工程により設定した波長の光を、光線路の終端部から入射させることにより、光線路の障害を検出する障害検出工程とを含む光線路の障害探索方法である。

【0015】

なお、前記光波長のみを装備する光パルス試験器を使用する場合は、前記波長

設定工程を省略することが出来る。

【0016】

これにより、光パルス試験器接続工程で、ユーザ光端末内の光線路の終端部が、ユーザ光端末内から取り外され、光パルス試験器が光線路の終端部に接続され、波長設定工程で、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光の波長が、光線路でデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定され、障害検出工程で、設定した波長の光が、光線路の終端部から入射させることにより、光線路の障害が検出されるので、各ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光ファイバの障害を、他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく、迅速に、各ユーザ光端末側から検出することが出来る。

【0017】

第2の発明は、第1の発明の光線路の障害探索方法において、波長設定工程で設定する光の波長は、 $0.3\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満、又は $1.65\mu\text{m}$ より大きく $2.0\mu\text{m}$ 以下の何れか一方の範囲に含まれる値である光線路の障害探索方法である。

【0018】

これにより、第1の発明と同様の作用を奏することが出来る。

【0019】

第3の発明は、通信事業者の伝送装置から光分岐器を経由し、ユーザ光端末までを接続する光線路の障害を探索する、光線路の障害探索方法であって、ユーザ光端末内の光線路の終端部を、ユーザ光端末内から取り外し、光パルス試験器を光線路の終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光のピークレベルを所定レベル以下に抑えるように設定するピークレベル設定工程と、光パルス試験器がピークレベル設定工程によりピークレベルを設定した光を、光線路の終端部から入射させることにより、光線路の障害を検出する障害検出工程とを含む光線路の障害探索方法である。

【0020】

なお、ここで、ピークレベルの設定値を設定する所定のレベルとしては、ユー

ザ光端末又は伝送装置の受光部における光パルス試験器の信号レベルが -30 dBm ～ -40 dBm 以下となるように設定することがより好ましい。

【0021】

これにより、光パルス試験器接続工程で、ユーザ光端末内の光線路の終端部が、ユーザ光端末内から取り外され、光パルス試験器が光線路の終端部に接続され、ピークレベル設定工程で、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光のピークレベルが所定レベル以下に抑えるように設定され、障害検出工程で、光パルス試験器がピークレベル設定工程によりピークレベルを設定した光を、光線路の終端部から入射させることにより、光線路の障害が検出されるので、各ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光ファイバの障害を、他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく、迅速に、各ユーザ光端末側から検出することが出来る。

【0022】

第4の発明は、通信事業者の伝送装置から光分岐器を経由し、ユーザ光端末までを接続する光線路の障害を探索する、光線路の障害探索方法であって、ユーザ光端末内の光線路の終端部を、ユーザ光端末内から取り外し、光パルス試験器を光線路の終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光の波長を、光線路でデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定する波長設定工程と、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光のピークレベルを所定のレベル以下に抑えるように設定するピークレベル設定工程と、光パルス試験器が波長設定工程により波長が設定され、かつ、ピークレベル設定工程によりピークレベルが設定された光を、光線路の終端部から入射させることにより、光線路の障害を検出する障害検出工程とを含む光線路の障害探索方法である。

【0023】

なお、ここで、ピークレベルの設定値を設定する所定のレベルとしては、ユーザ光端末又は伝送装置の受光部における光パルス試験器の信号レベルが -30 dBm ～ -40 dBm 以下となるように設定することがより好ましい。

【0024】

これにより、光パルス試験器接続工程で、ユーザ光端末内の光線路の終端部が、ユーザ光端末内から取り外され、光パルス試験器が光線路の終端部に接続され、波長設定工程で、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光の波長が、光線路でデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定され、ピークレベル設定工程で、光パルス試験器から光線路の終端部を介して光線路に入射させる光のピークレベルが所定のレベル以下に抑えるように設定され、障害検出工程で、光パルス試験器が波長が設定され、かつ、ピークレベルが設定された光を、光線路の終端部から入射させることにより、光線路の障害が検出されるので、各ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光ファイバの障害を、他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく、迅速に、各ユーザ光端末側から検出することが出来る。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態に関し、図面を参照して説明する。

【0026】

図1は、本発明の一実施の形態に係る光線路の障害探索方法の適用対象であるF T T H 1の一例を示す模式図である。

【0027】

本実施の形態に係る光線路の障害探索方法の適用対象は、図1に示すようなF T T H 1である。

【0028】

このF T T H 1は、互いに光ファイバ2で接続された、通信事業者側にあるセンタ局3と、第1の光分岐器4と、この第1の光分岐器4に接続された8台の第2の光分岐器51～58と、各第2の光分岐器51～58毎に4台ずつ接続された合計32台のユーザ光端末61～632とから構成される。

【0029】

なお、図1では、説明の簡略化を図る観点から、第2の光分岐器55に接続されたユーザ光端末617～620以外のユーザ光端末に関しては記載を省略している

このFTTH1では、上り方向における光信号としては、 $1.31\mu\text{m}$ の波長の光が用いられ、下り方向における光信号としては、 $1.55\mu\text{m}$ の波長の光が用いられている。

【0030】

ここで、上り方向とは、各ユーザ光端末617～620からセンタ局3に向かう向きを意味する。一方、下り方向とは、センタ局3から各ユーザ光端末617に向かう向きを意味する。

【0031】

センタ局3は、 $1.55\mu\text{m}$ の波長の光を第1の光分岐器4に出力する一方、第1の光分岐器4から出力された $1.31\mu\text{m}$ の波長の光を受け取る。

【0032】

第1の光分岐器4は、センタ局3から送信された $1.55\mu\text{m}$ の波長の光を受け取り、受け取った光を8分岐して各第2の光分岐器51～58に出力する一方、各第2の光分岐器51～58から出力された $1.31\mu\text{m}$ の波長の光を受け取り、受け取った $1.31\mu\text{m}$ の波長の光をセンタ局3に出力する。

【0033】

各第2の光分岐器51～58は、ユーザの家の近傍、例えば電柱等に設けられており、第1の分岐器4から出力された $1.55\mu\text{m}$ の波長の光を4分岐して、各ユーザ側に設けられた各ユーザ光端末617～620に出力する一方、各ユーザ光端末617～620から出力された $1.31\mu\text{m}$ の波長の光を受け取り、受け取った $1.31\mu\text{m}$ の波長の光を第1の光分岐器4に出力する。

【0034】

各ユーザ光端末61～632は、各ユーザの家屋内に設置されており、各第2の光分岐器51～58から出力された $1.55\mu\text{m}$ の波長の光を受け取り、受け取った光を光電変換して、光電変換の結果、得られたデジタル信号を図示しないユーザのコンピュータに出力する一方、図示しないユーザのコンピュータから送信されたデジタル信号を $1.31\mu\text{m}$ の波長の光に変換し、この $1.31\mu\text{m}$ の波長の光を、第2の光分岐器51～58に出力する。

【0035】

図2は、本実施の形態に係る光線路の障害探索方法の適用対象の1つであるユーザ光端末の一例を示す模式図である。

【0036】

本実施の形態に係る光線路の障害探索方法の適用対象であるユーザ光端末61～632は、第2の光分岐器51～58に接続された光ファイバ2を内部に挿管している。

【0037】

なお、以下の説明に関しては、説明の簡略化を図る観点から、ユーザ光端末617に関してのみ説明を行うが、他のユーザ光端末に関しても同様の構成であることはいうまでもない。

【0038】

このユーザ光端末617は、略直方体形状の筐体617Aと、光ファイバ2と、メカニカルスプライス617Bと、光ファイバ2の終端部に設けられたコネクタ617Cと、光送受信部617Dと、インターフェース回路617Eとから構成される。

【0039】

筐体617Aは、内部に光ファイバ2を巻回して収容するためのものである。

【0040】

光ファイバ2は、第2の光分岐器55に接続されており、筐体617内部に巻回して収容されている。

【0041】

メカニカルスプライス617Bは、ユーザ光端末617内で2つの光ファイバ間を機械的に挟み込むようにして接合するための部材である。

【0042】

コネクタ617Cは、ユーザ光端末617内における光ファイバ2の終端部に設けられ、光送受信部617Dに接続されている。

【0043】

このコネクタ617Cには、センタ局3側から実施される光ファイバ2の伝送試験の際に、使用される1.65 μ mの波長の光を除去するための図示しないフ

フィルタが内蔵されている。

【0044】

本実施の形態に係る光線路の障害探索方法に用いる光パルス試験器は、このコネクタ 617C に接続される。

【0045】

光送受信部 617D は、光ファイバ 2 の終端部に設けられたコネクタ 617C に接続されており、光ファイバ 2 内を伝播した光をデジタル信号に変換し、変換されたデジタル信号をインターフェース回路 617E に出力する。

【0046】

インターフェース回路 617E は、光送受信部 617D から出力されたデジタル信号を LAN を介して接続されたユーザ側のパーソナルコンピュータに出力する。

【0047】

図 3 は、本発明の一実施の形態に係る光線路の障害探索方法に使用する光パルス試験器の機能ブロック図である。

【0048】

本実施の形態に係る光パルス試験器 7 は、操作部 71 と、タイミング発生器 72 と、光源 73 と、光結合器 74 と、受光器 75 と、増幅器 76 と、A/D 変換器 77 と、処理部 78 と、表示部 79 とから構成される。

【0049】

操作部 71 は、操作者の操作により、所望する光パルスの波長を設定するための繰り返し周期に関するデータが入力される。

【0050】

なお、本実施の形態に係る光パルス試験器 7 では、操作者の操作により、所望する光パルスの波長を設定するための繰り返し周期に関するデータが入力されていたが、これに限らず、光パルスのピークレベルを所定レベル以下に抑えるように設定する機能を有していてもよい。

【0051】

タイミング発生器 72 は、パルス幅を有したパルスが発生して、操作部 71 か

ら入力された一定の繰り返し周期で光源 7 3 に送出する。

【0052】

例えばレーザダイオードからなる光源 7 3 は、入力されたパルス幅に対応するパルス幅で、繰り返し周期に対応する波長を有する光パルスを、光結合器 7 4 を介して光ファイバ 2 の一端に出力する。この光パルスの波長は、実際の光通信システムで使用される光の波長とは異なる値、例えば $0.6 \mu\text{m}$ に設定されている。

【0053】

なお、本実施の形態では、光源 7 3 から出力される光パルスの波長は、 $0.6 \mu\text{m}$ に設定されていたが、これに限らず、光源から出力する光パルスの波長は、 $1.31 \mu\text{m}$ よりも大きい値、例えば $1.45 \mu\text{m}$ であってもよい。この場合、前述した通信事業者の有するセンタ局 3 内に、 $1.45 \mu\text{m}$ の波長の光パルスを除去するフィルタを別途設ける構成とする。

【0054】

測定対象の光ファイバ 2 に入射した光パルスは、この光ファイバ 2 内を第 2 の光分岐器 5 5 に向けて伝播していくが、その伝播過程で後方散乱やフレネル反射に起因する、この光パルスとは進行方向が逆方向の後方散乱光や戻り光が発生する。

【0055】

この後方散乱光や戻り光は、光ファイバ 2 内を伝播して、光ファイバ 2 の一端から光パルス試験器 7 内に戻る。

【0056】

光結合器 7 4 は、光パルス試験器 7 内に戻った後方散乱光や戻り光を受光器 7 5 に出力する。

【0057】

受光器 7 5 は、光ファイバ 2 から戻ってきた後方散乱光や戻り光を受け取り、受け取った後方散乱光や戻り光を電気信号に変換し、変換した電気信号を増幅器 7 6 に出力する。

【0058】

なお、本実施の形態に係る光パルス試験器 7 の受光器 75 に用いられる受光素子としては、例えば $0.6\ \mu\text{m}$ の波長の光パルスを用いた場合には、Si を材料として用いるものとする。

【0059】

増幅器 76 は、受光素子から出力された電気信号を増幅し、増幅した電気信号を A/D 変換器 77 に出力する。

【0060】

A/D 変換器 77 は、増幅器 76 から出力された電気信号を A/D 変換し、A/D 変換した電気信号を処理部 78 に出力する。

【0061】

処理部 78 は、タイミング発生器 72 から入力されたパルスに同期するトリガを受け取り、A/D 変換部 77 から出力された電気信号に含まれる測定データを平均化する処理を行った後、対数変換し、測定光に対する光ファイバ 2 の伝送特性を算出する機能と、算出した光ファイバ 2 の伝送特性を表示部 79 に表示させる。

【0062】

表示部 79 は、処理部 78 によって算出された光ファイバ 2 の伝送特性を表示する。

【0063】

次に、以上のように構成された光パルス試験器 7 を用いた光ファイバ 2 の障害探索方法に関し、図を参照して説明する。

【0064】

図 4 は、本実施の形態に係る光線路の障害探索方法を説明するための図である。

【0065】

始めに、操作者は、ユーザ光端末内 617 の光ファイバ 2 の終端部と、光送受信部 617D とを接続するコネクタ 617C を取りはずす (ST1)。

【0066】

次に、操作者は、光パルス試験器 7 を、ユーザ光端末 617 内の光ファイバ 2

の終端部に接続する (ST2)。

【0067】

なお、本実施の形態では、光パルス試験器7をユーザ光端末617内の光ファイバ2の終端部に接続したが、これに限らず、ユーザ光端末617内で光ファイバ2を接合するメカニカルスプライス617Bを取り外して、このメカニカルスプライス617Bを取り外した光ファイバ2の一端に、光パルス試験器7を接続してもよいことはいうまでもない。

【0068】

なお、この場合、光パルス試験器7で用いる光の波長は、センタ局3側から光ファイバ2の障害検出時に入射させるのと同様の $1.65\mu\text{m}$ であってもよい。

【0069】

次に、操作者は、光パルス試験器7で使用する波長を、伝送に用いられている $1.31\mu\text{m}$ 及び $1.55\mu\text{m}$ とは異なる任意の値、例えば $0.6\mu\text{m}$ に設定する (ST3)。

【0070】

なお、本実施の形態では、光の波長を $0.6\mu\text{m}$ に設定したが、これに限らず、設定する光の波長は、 $1.31\mu\text{m}$ 及び $1.55\mu\text{m}$ の波長が用いられている他のユーザ光端末に影響を与えない観点から、 $0.3\mu\text{m}$ 以上 $1.3\mu\text{m}$ 未満、又は $1.65\mu\text{m}$ よりも大きく $2.0\mu\text{m}$ 以下の何れか一方の範囲に含まれる値であることがより好ましい。

【0071】

なお、本実施の形態に係る光の波長の設定値は、光パルス試験器7を接続したユーザ光端末617以外の、PON1内の他のユーザ光端末に影響を与えない観点から、ユーザ光端末617内で用いられる受信感度がピーク値よりも -40dB 以上低下する範囲の値であることが最も好ましい。

【0072】

なお、本実施の形態では、光パルス試験器7で使用する波長を、伝送に用いられている $1.31\mu\text{m}$ 及び $1.55\mu\text{m}$ とは異なる任意の値、例えば $0.6\mu\text{m}$ に設定したが、これに限らず、光パルスのピークレベルを所定レベル以下に抑え

るように設定する工程に代えてもよいし、光の波長を、伝送に用いられている $1.31\mu\text{m}$ 及び $1.55\mu\text{m}$ とは異なる任意の値に設定する工程の前後の何れか一方に、光パルスのピークレベルを所定レベル以下に抑えるように設定する工程を付加してもよい。

【0073】

次に、操作者は、光パルス試験器 7 を用いて、光ファイバ 2 の終端部に設けられたコネクタ 617C から波長を設定した光を、入射させて障害の検出を行う (ST4)。

【0074】

以上のような一連の工程により、光ファイバの障害の検出試験が終了する。

【0075】

上述したように本実施の形態によれば、ユーザ光端末 617 内の光ファイバ 2 の終端部に設けられた、コネクタ 617C を光送受信部 617D から取り外し、この取り外したコネクタ 617C に、光パルス試験器 7 を接続して、データ伝送に用いる光の波長とは異なる値に設定した光を、コネクタ 617C を介して光ファイバ 2 内に入射させるので、ユーザ光端末 617 から第 2 の光分岐器 55 までの間に敷設された光ファイバ 2 の障害を、他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく、ユーザ光端末 617 側から迅速に検出することが出来る。

【0076】

本実施の形態によれば、光パルス試験器 7 のパルス光に $0.6\mu\text{m}$ 以下の波長の光を用いるため、後方散乱係数が大きいので、信号レベルが高くなる。その結果、短いデッドゾーンでの障害探索が可能になる。

【0077】

本実施の形態によれば、 $0.6\mu\text{m}$ 以下の波長の光を用いるため、F T T H 方式の P O N 1 において用いられる受光素子に対して波長感度が 10 dB 以上低くなるので、F T T H 網に対する影響を低減化することが出来る。

【0078】

なお、この発明は、上記実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化出来る。また、

上記実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成出来る。例えば、実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施の形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【0079】

【発明の効果】

以上詳記したように本発明によれば、各ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光ファイバの障害を、各ユーザ光端末側から迅速に検出することを可能にする光線路の障害探索方法を提供出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係る光線路の障害探索方法の適用対象であるF T T H 1の一例を示す模式図。

【図2】 本実施の形態に係る光線路の障害探索方法の適用対象であるユーザ光端末の一例を示す模式図。

【図3】 本発明の一実施の形態に係る光線路の障害探索方法に使用する光パルス試験器の機能ブロック図。

【図4】 本実施の形態に係る光線路の障害探索方法を説明するための図。

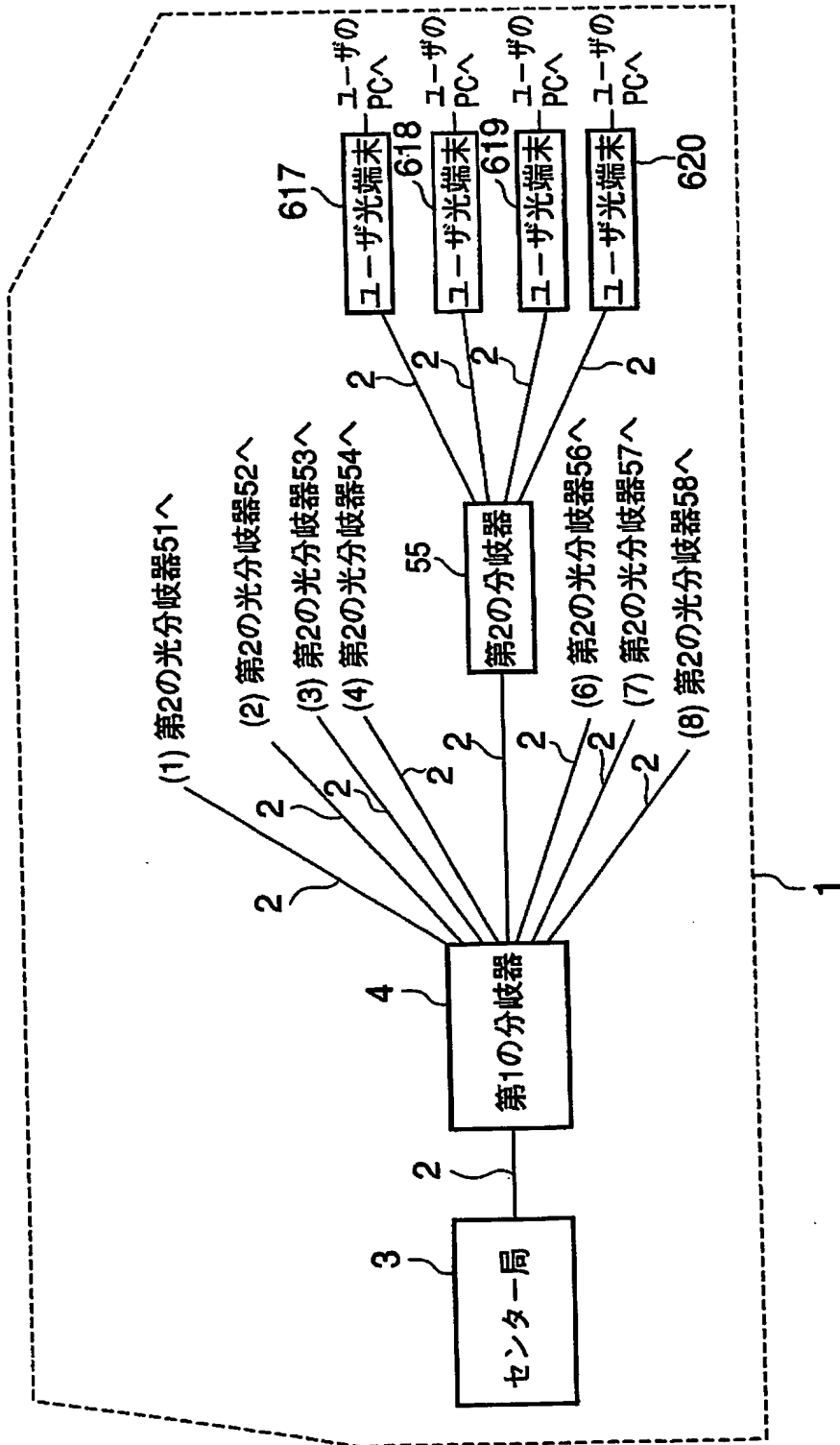
【符号の説明】

1…F T T H、2…光ファイバ、3…センタ局、4…第1の光分岐器、51～58…第2の光分岐器、61～632…ユーザ光端末、7…光パルス試験器、71…操作部、72…パルス発生器、73…光源、74…光結合器、75…受光器、76…増幅器、77…A/D変換器、78…特性算出部、79…表示部

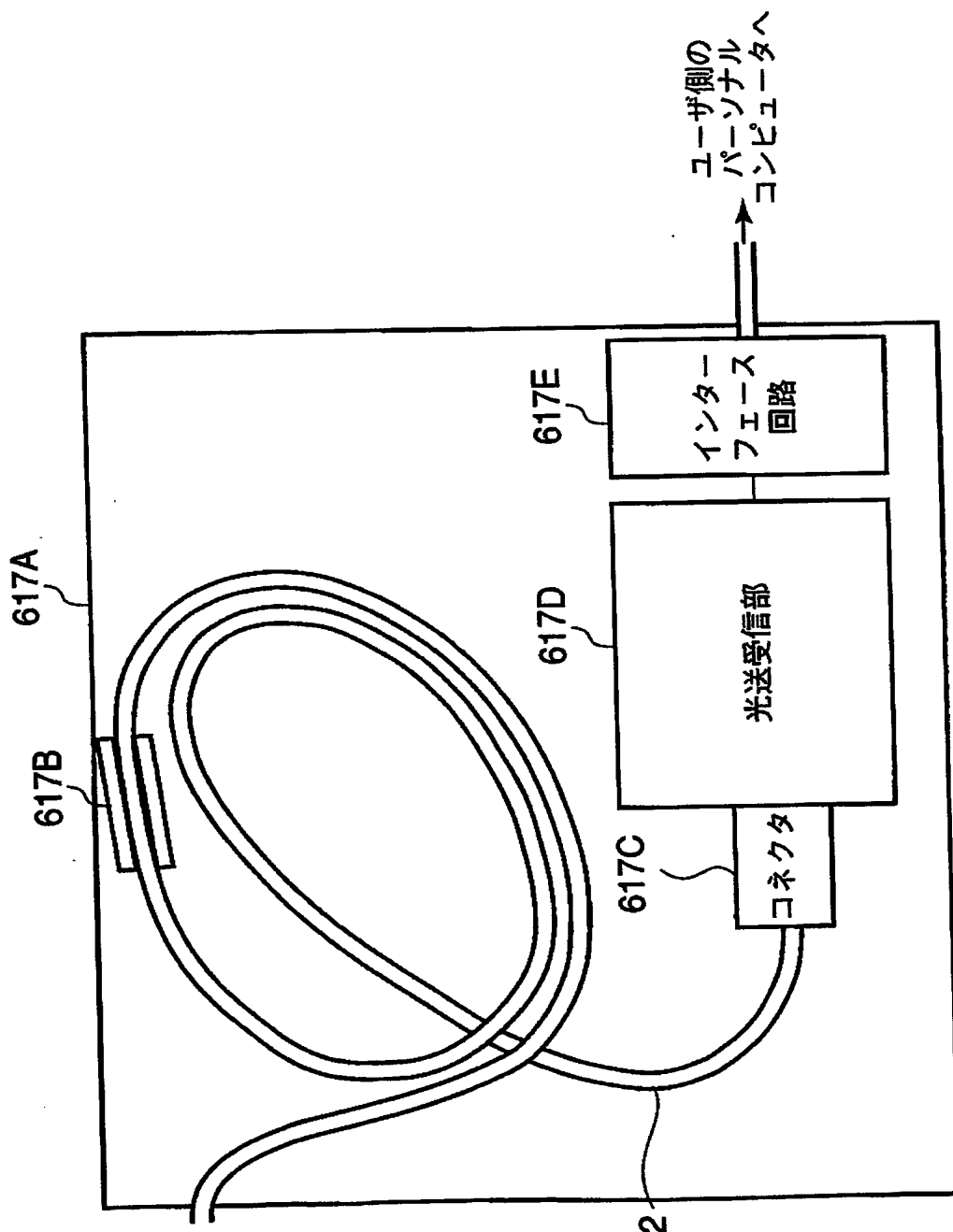
【書類名】

図面

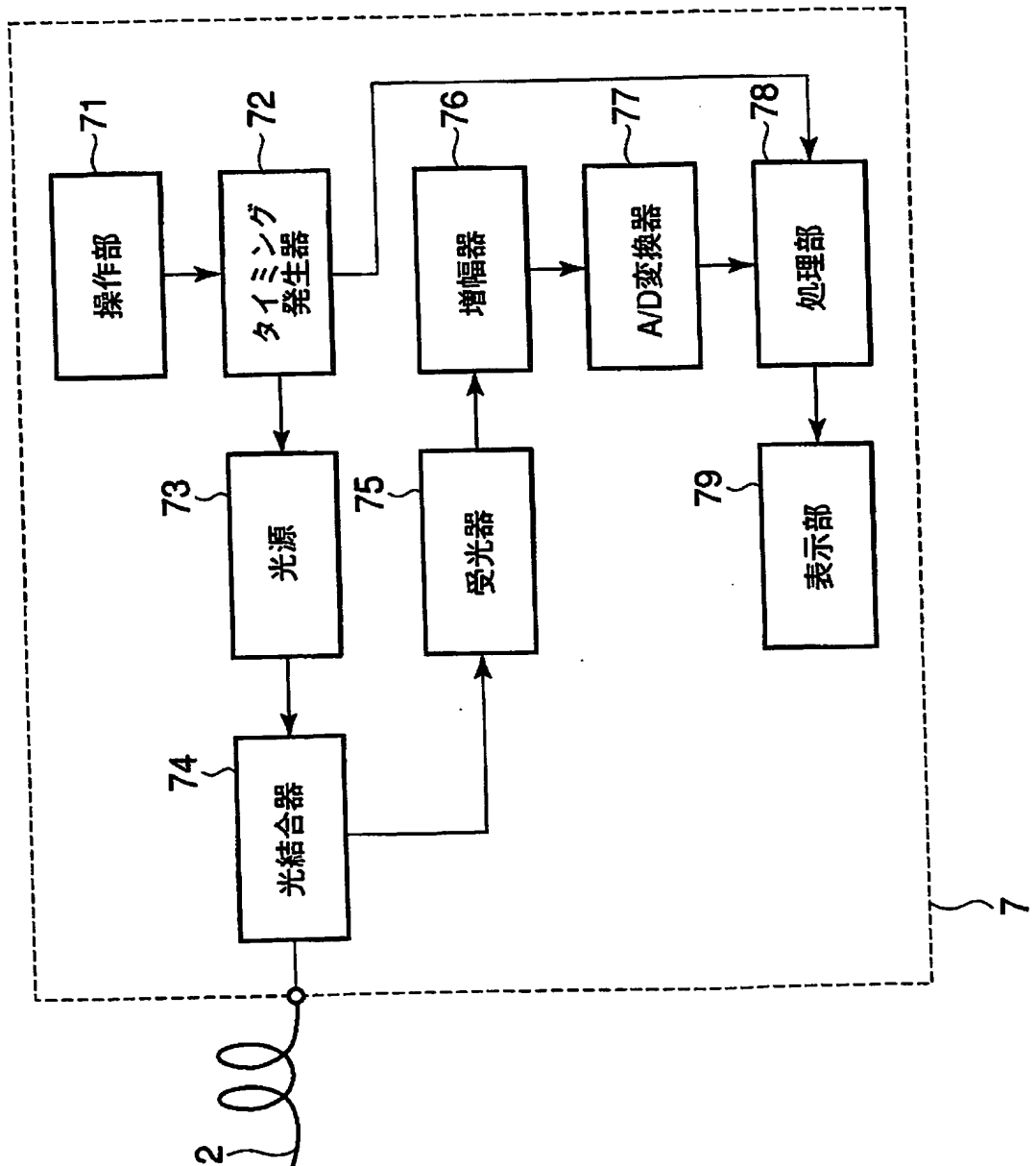
【図1】



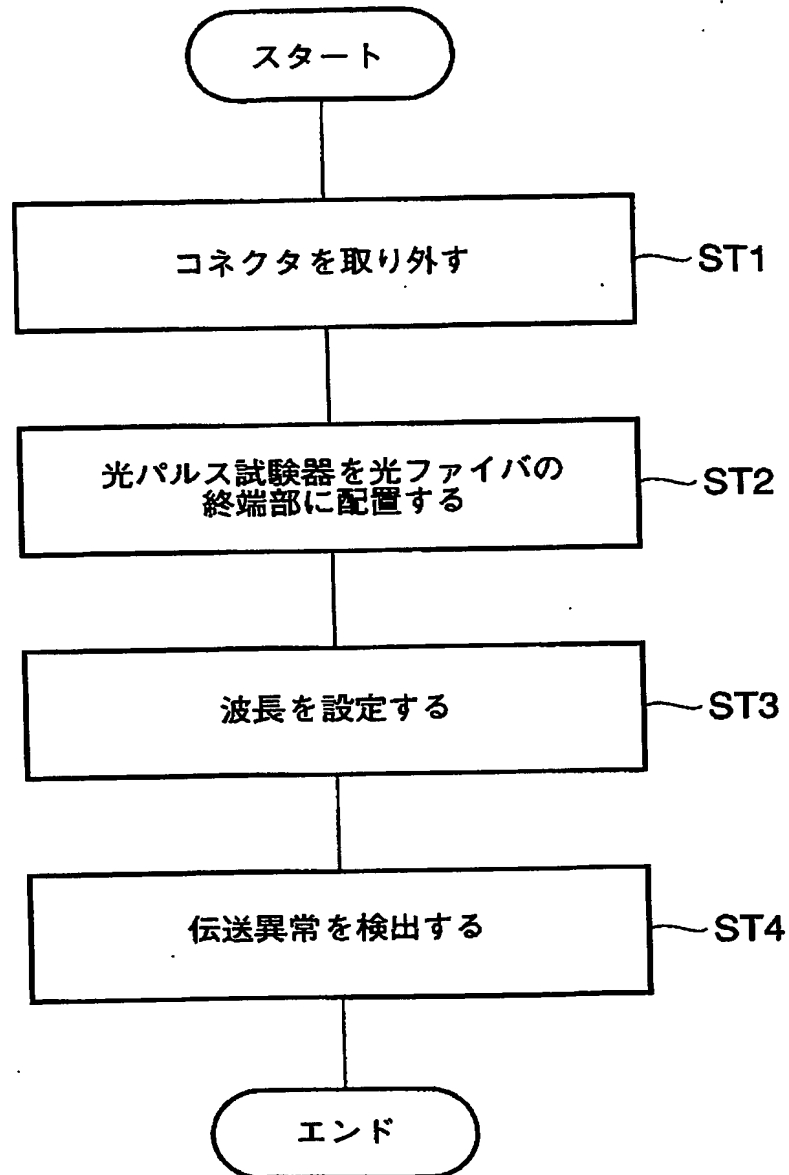
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各ユーザ光端末から光分岐器までの間に敷設された光ファイバの障害を他のユーザ光端末及び伝送装置に影響を与えることなく迅速に検出する。

【解決手段】 本発明の光線路の障害探索方法によれば、ユーザ光端末内の光ファイバの終端部を、ユーザ光端末内から取り外し、光パルス試験器を光ファイバの終端部に接続する光パルス試験器接続工程と、光パルス試験器から光ファイバの終端部を介して光ファイバに入射させる光の波長を、光ファイバでデータ伝送に用いられる光の波長と異なる値に設定する波長設定工程と、光パルス試験器が波長設定工程により設定した波長の光を、光ファイバの終端部から入射させることにより、光ファイバの障害を検出する障害検出工程とを含んでいる。

【選択図】 図4

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 AH00303221
【提出日】 平成15年 8月27日
【あて先】 特許庁長官 殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2003-193154
【補正をする者】
【識別番号】 000000572
【氏名又は名称】 アンリツ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100058479
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴江 武彦
【手続補正1】
【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 発明者
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内
【氏名】 清水 雅哉
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内
【氏名】 遠藤 弘明
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名1800番地 アンリツ株式会社内
【氏名】 坂本 貴司
【その他】 発明者の訂正（誤記の理由は次の通り）
本件願書に記載した発明者に関し、誤記の有ることが今般判明致しました。
即ち、「清水 雅哉」が発明者とされていることは誤りであつて、「遠藤 弘明」、「坂本 貴司」の2名を加えた全3名が真の発明者であります。
本件発明は上記3名の共同研究により為されたものであるところ、出願人から代理人へ発明者氏名を連絡する際に、「遠藤 弘明」、「坂本 貴司」の氏名を脱漏したものであります。
就きましては、宣誓書を添付の上、本願の発明者を上記3名に訂正致します。

【提出物件の目録】
【物件名】 宣誓書 1
【提出物件の特記事項】 手続補足書により提出する。

特願 2 0 0 3 - 1 9 3 1 5 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 7 2]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県厚木市恩名 1 8 0 0 番地

氏 名

アンリツ株式会社